

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-281497  
 (43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int. Cl. G02F 1/1337  
 G02F 1/1335

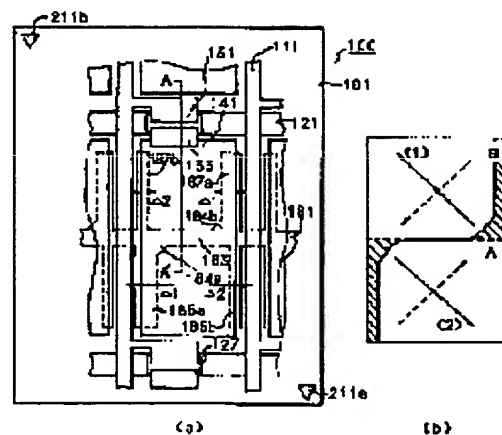
(21)Application number : 08-089122 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (22)Date of filing : 11.04.1996 (72)Inventor : INADA KATSUHIKO  
 OKUDE YUZO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to embody a wider visual field angle and to attain a good display contrast by providing either of an array substrate and a counter substrate with light shielding layers for shielding the light of the boundaries of varying arraying directions and the regions where the transverse electric fields between pixel electrodes and wirings counter the pretilt of liquid crystal molecules.

**SOLUTION:** The oriented film arranged on the array substrate 100 is subjected to the orientation treatment in the direction (2) in the region A and to the direction (1) in the region B. The oriented film arranged on the counter substrate is also subjected to the orientation treatments respectively in the dotted line directions. The boundaries of the two different orientation regions and the display defective regions based on reverse tilt domains are respectively effectively shielded of light by auxiliary capacitor lines 181. As a result, an excellent display contrast is attained while a high opening rate is maintained. Even more, the light shielding layers are composed of the auxiliary capacitor lines 181, by which the excellent effect is attained without increasing the man- hours of production.



## LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-281497

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337	5 0 5	G 0 2 F	1/1337
	1/1335	5 0 5		1/1335

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-89122

(22) 出願日 平成8年(1996)4月11日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 稲田 克彦

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会  
社東芝姫路工場内

(72) 発明者 奥出 雄三

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会  
社東芝姫路工場内

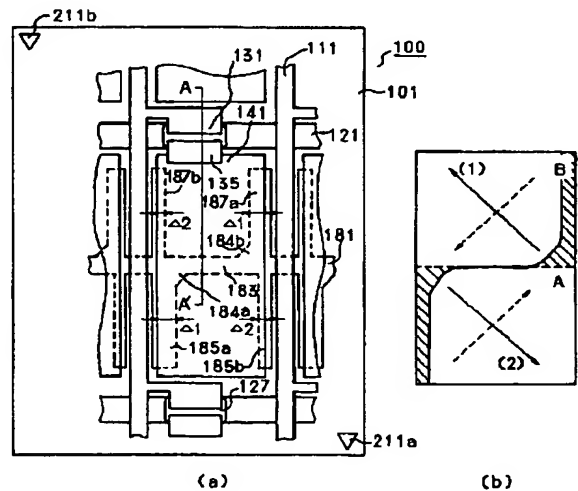
(74) 代理人 弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、広視野角化の実現が可能であり、しかも良好な表示コントラストの達成が可能な液晶表示装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 本発明は、一主面上に配置される能動素子(131)と、画素電極(141)及び画素電極(141)の周りに配置される配線(111)、(121)とを備えたアレイ基板(100)と、対向基板と、アレイ基板(100)と対向基板との間に挟持された液晶分子から成る液晶層とを含み、画素電極(141)に対応した表示画素が構成された液晶表示装置であって、アレイ基板(100)及び対向基板(500)上には、液晶層(800)の液晶分子を所定のプレチルトを付与すると共に、各表示画素毎に少なくとも2つの異なる配列方向を規定する配向膜が配置され、アレイ基板(100)及び対向基板のいずれか一方は、異なる配列方向の境界並びに画素電極(141)と配線(111)、(121)との間の横方向電界が液晶分子のプレチルトに逆らう領域の画素電極(141)を遮光する遮光層(181)とを備えて構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一主面上に配置される能動素子と、前記能動素子に電氣的に接続される画素電極及び前記能動素子に電氣的に接続され前記画素電極の周りに配置される配線とを備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に対向して配置された対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に挟持された液晶分子から成る液晶層とを含み、前記画素電極に対応した表示画素が構成された液晶表示装置において、

前記アレイ基板及び前記対向基板上には、前記液晶層の液晶分子を所定のプレチルトを付与すると共に、各表示画素毎に少なくとも2つの異なる配列方向を規定する配向膜が配置され、

前記アレイ基板及び前記対向基板のいずれか一方は、前記異なる配列方向の境界並びに前記画素電極と前記配線との間の横方向電界が前記液晶分子の前記プレチルトに逆らう領域の前記画素電極を遮光する遮光層とを備えたことを特徴とした液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の配向膜は、前記画素電極と前記配線との間の横方向電界が前記液晶分子の前記プレチルトに逆らう領域を最小とするよう前記画素電極に対して斜め方向に配列方向を規定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1記載の遮光層が、前記画素電極と絶縁膜を介して配置されることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の基板間に液晶層が保持されて成る液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、小型、軽量、低消費電力を志向して、液晶表示装置に代表されるフラットパネルディスプレイの開発が進められている。従来、一般的なアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、絶縁基板上に複数本の信号線及び走査線がマトリクス状に配線され、各交点近傍にスイッチ素子を介して画素電極が配置されて成るマトリクスアレイ基板と、絶縁基板上に透明電極材料から成る対向電極が配置されて成る対向基板と、これら基板間に挟持される液晶材料とを含む。そして、信号線や走査線は、それぞれ表示領域外に引き出され、外部回路等との電氣的接続を行うための接続パッドに接続される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年では、このような液晶表示装置の大型・高精細化に伴い、広視野角化の要求が高まっている。視角を改善する手法には、広視角が実現できる液晶材料を用いる、特開平6-214116号等に開示される光学異方素子を用いる、あるいは特開昭63-106624号等に開示される如

く一表示画素内の液晶分子の配列方向を異ならしめる等が知られている。

【0004】中でも、一表示画素内の液晶分子の配列方向を複数の領域に区分して異ならしめる手法は、若干のプロセス変更のみで対応できることから、特に注目を集めている。そして、一表示画素内の液晶分子の配列方向を複数の領域に区分して異ならしめる手法によれば、各表示画素内で隣接する領域の境界部分で、液晶分子の配列方向の違いから、光が透過し、表示コントラストの低下を招く。このようなことから、特開平5-173138号には、各表示画素内に配置される補助容量線により、表示コントラストの低下を招く上述した境界部分を遮光する技術が開示されている。

【0005】しかしながら、隣接する領域の境界部分を遮光するだけでは、十分な表示コントラストを達成することができない。この発明は、上記した技術課題に対処して成されたものであって、広視野角化の実現が可能であり、しかも良好な表示コントラストの達成が可能な液晶表示装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、一主面上に配置される能動素子と、前記能動素子に電氣的に接続される画素電極及び前記能動素子に電氣的に接続され前記画素電極の周りに配置される配線とを備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に対向して配置された対向基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に挟持された液晶分子から成る液晶層とを含み、前記画素電極に対応した表示画素が構成された液晶表示装置において、前記アレイ基板及び前記対向基板上には、前記液晶層の液晶分子を所定のプレチルトを付与すると共に、各表示画素毎に少なくとも2つの異なる配列方向を規定する配向膜が配置され、前記アレイ基板及び前記対向基板のいずれか一方は、前記異なる配列方向の境界並びに前記画素電極と前記配線との間の横方向電界が前記液晶分子の前記プレチルトに逆らう領域の前記画素電極を遮光する遮光層とを備えたことを特徴とした液晶表示装置にある。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の配向膜は、前記画素電極と前記配線との間の横方向電界が前記液晶分子の前記プレチルトに逆らう領域を最小とするよう前記画素電極に対して斜め方向に配列方向を規定することを特徴とする液晶表示装置にある。請求項3記載の発明は、請求項1記載の遮光層が、前記画素電極と絶縁膜を介して配置されることを特徴とする液晶表示装置にある。

## 【0008】

【発明の実施の形態】まず、表示コントラストの低下を招く現象について説明する。図3(b)に示す如く、一表示画素を2つの領域に区分し、下側基板を図中実線で示す方向に配向処理し、上側基板を図中点線で示す方向

に下側基板の配向処理方向に対して直交方向に配向処理し、ツイステッド・ネマチック(TN)液晶を基板間で略90°捻れた状態で保持した場合、液晶分子は同図(a)に示すような配向状態となる。この図から解るように、領域Aと領域Bとの境界部分では、領域間での配向状態の相違から、偏光板を直交配置した場合には、光が透過してしまう。

【0009】このように、一表示画素を複数の配向が異なる領域に区分した場合、各領域の境界で光が透過する現象を招く。また、各領域は、液晶分子の配向状態および画素電極間に生じる横方向の電界により影響を受け、リバースチルト・ドメインが生じる。即ち、電圧無印加状態では、通常、図3(a)に示すように、液晶分子は基板間に所定のプレチルト角( $\theta_1$ )をもって配向されている。

【0010】ここで、この液晶分子に対して基板間に垂直方向に電界が印加される、あるいはプレチルト角( $\theta_1$ )よりも大きく、[プレチルト角( $\theta_1$ ) + 90°]よりも小さい角度を持った図中点線A、A'に示す傾斜電界が印加されると、図4(a)に示す如く、液晶分子はこの傾斜電界の方向から配向する。しかし、[プレチルト角( $\theta_1$ ) + 90°]よりも大きく、[プレチルト角( $\theta_1$ ) + 180°]よりも小さい角度を持った図中点線B、B'に示す傾斜電界が液晶分子に印加されると、この液晶分子はプレチルト方向とは逆方向の傾斜電界の方向にならって配向する。また、液晶分子に充分なプレチルト角( $\theta_1$ )が付与されない配向状態においては、傾斜電界の影響を受けずとも、通常とは異なる配向状態となる。

【0011】このように、同一の配向領域であっても、横方向の電界、あるいは配向処理の状態によりリバースチルト・ドメインが生じると、その領域では、例えば通常の配向状態の領域と比べて光が透過する現象を招く。

【0012】そこで、図5に示すように、信号線Sと走査線Gとをマトリクス状に配置し、信号線Sと走査線Gとの交差部に薄膜トランジスタ(TFT)を介して画素電極Eを配置したアレイ基板を用いた液晶表示装置を例に取り説明する。

【0013】図6(a)乃至(d)中実線矢印はアレイ基板側の配向方向を、点線矢印は対向基板の配向方向を示すもので、図中(a)は実線矢印(1)に沿って配向処理を施した後、領域Aをマスクして実線矢印(2)に沿って配向処理を施した液晶表示装置を、図中(b)も実線矢印(1)に沿って配向処理を施した後、領域Aをマスクして実線矢印(2)に沿って配向処理を施した液晶表示装置を、また図中(c)は実線矢印(1)に沿って配向処理を施した後、領域Bをマスクして実線矢印(2)に沿って配向処理を施した液晶表示装置を、図中(d)も実線矢印(1)に沿って配向処理を施した後、領域Bをマスクして実線矢印(2)に沿って配向処理を

施した液晶表示装置をそれぞれ示している。

【0014】この図6(a)乃至(d)から、特に図(b)、(d)の場合にリバースチルト・ドメインが生じる領域が小さいことが解る。これは、上記した信号線Sや走査線Gからの横方向電界の影響と液晶分子の配向方向との関係等に起因している。

【0015】以上のように、特定の配向状態を形成することにより、表示コントラストを低下させるリバースチルト・ドメイン領域を最小限に抑え、広い視野角を実現することできる。

【0016】以下、本発明の一実施例の液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の液晶表示装置のアレイ基板の概略正面図であり、図2は図1中AA'線に沿って切断した液晶表示装置の概略断面図である。

【0017】この液晶表示装置(1)は、アレイ基板(100)と、このアレイ基板(100)に対向配置される対向基板(500)と、アレイ基板(100)と対向基板(500)との間にそれぞれ配向膜(700a)、(700b)を介して保持されるTN液晶から成る液晶層(800)と、各基板(100)、(500)外表面にその偏向軸が直交するように配置された偏光板(900a)、(900b)とを備えて構成される。

【0018】このアレイ基板(100)は、0.7mm厚のガラスから成る絶縁基板(101)上に、モリブデン・タングステン(Mo-W)合金から成る600本の走査線(121)並びに略H型形状の補助容量線(181)とが互いに略平行に配置され、また走査線(121)と直交する(800×3)本のアルミニウム(Al)から成る信号線(111)が配置されている。

【0019】そして、信号線(111)と走査線(121)との交点部分近傍には、走査線(111)をゲート電極とし、信号線(121)をドレイン電極としたTFT(131)が配置されている。このTFT(131)は、走査線(121)上に絶縁膜(123)を介してアモルファスシリコン(a-Si:H)薄膜から成る半導体層(125)が配置され、半導体層(125)上には走査線(111)に自己整合されて成るチャネル保護膜(127)が配置されている。そして、各TFT(131)の半導体層(125)には、n+型a-Si:H薄膜から成る低抵抗半導体層(129)を介してドレイン電極及びソース電極(135)がそれぞれ電氣的に接続されている。そして、ソース電極(135)はITOから成る画素電極(141)に電氣的に接続され、画素電極(141)と補助容量線(181)とは絶縁膜(123)を介して対向配置され、この領域で補助容量(Cs)を形成する。このTFT(131)は、半導体層(125)としてアモルファスシリコン(a-Si:H)薄膜が用いられて成るものを例にとったが、半導体層としてはポリシリコン(p-Si)や化合物半導体等が用いられるものであってもかまわない。

【0020】また、このアレイ基板(100)は、絶縁基板(101)のコーナー部分に、走査線(121)の形成と同一工

程で形成され、目視で識別可能に1mm角程度の三角形状のラビングマーク(211a),(211b)を備えている。このラビングマーク(211a),(211b)は目視で識別可能であれば信号線(111)等と同一工程で作成してもかまわない。そして、配向処理終了後は除去してもかまわない。

【0021】この液晶表示装置(1)の対向基板(500)は、TFT(131)、走査線(121)と画素電極(141)、信号線(111)と画素電極(141)との間隙を遮光する遮光膜(511)、カラーフィルタ層(521)及びITOから成る対向電極(531)を備えて構成される。

【0022】そして、この実施例におけるアレイ基板(100)上に配置される配向膜(700a)は、図1(b)に示すように、まず図中実線矢印(1)の方向にプレチルト角( $\theta_1$ )が4°となるように配向処理される。しかる後、領域Bをマスクし、図中実線矢印(2)の方向にプレチルト角( $\theta_1$ )が4°となるように配向処理する。そして、マスクを除去することにより、領域Aでは図中実線矢印(2)の方向に、領域Bでは図中実線矢印(1)の方向に、それぞれ配向処理が施される。また、対向基板(500)上に配置される配向膜(700b)も、図1(b)中点線矢印方向にそれぞれ配向処理を施す。ここで、図5(d)の如く配向処理したのは、横方向電界が液晶分子のプレチルトに逆らう領域が最も低減されるように選択してのものであり、図5(b)に比べてTFT(131)の下流側から第1配向処理を施す方が配向処理不良が軽減されるためである。

【0023】このようにして構成される液晶表示装置(1)では、各画素電極(141)に対応して形成される表示画素が、基板(100),(500)間でTN液晶の液晶分子が略90°捻れ配向し、それぞれ異なる2つの配向領域を持つこととなる。

【0024】しかしながら、上記して配向処理された液晶表示装置(1)であっても、図1(b)中斜線領域ではリバースチルト・ドメインが生じる。そこで、この実施例の液晶表示装置(1)によれば、H形状の補助容量線(181)により、上記のリバースチルト・ドメインを遮光する。即ち、補助容量線(181)の主配線部(183)で領域Aと領域Bとの境界における光抜けを防止する。また、補助容量線(181)は、十分な補助容量(Cs)を確保するために、主配線部(181)から画素電極(141)の外形に沿って延びる第1乃至第4枝配線部(185a),(185b),(187a),(187b)を備えている。

【0025】この第1枝配線(185a)は領域Aに生じるリバースチルト・ドメインに基づく表示不良を画素電極(141)との重複長 $\Delta 1$ を5 $\mu\text{m}$ に設定することにより遮光し、同様に第3枝配線(187a)は領域Bに生じるリバースチルト・ドメインに基づく表示不良を画素電極(141)との重複長 $\Delta 1$ を5 $\mu\text{m}$ に設定することにより遮光する。また、第2枝配線(185b)及び第4枝配線(187b)は、上記により設定される補助容量の不足分を補うように、それ

ぞれ画素電極(141)との重複長 $\Delta 2$ が3 $\mu\text{m}$ に設定されている。また、補助容量線(181)の主配線部(183)は、領域Aと領域Bとの境界近傍に生じるにリバースチルト・ドメインを遮光するコーナー部(184a),(184b)をそれぞれ備えている。

【0026】このようにして構成される液晶表示装置(1)によれば、まず各配向処理が、信号線(111)や走査線(121)と画素電極(141)との間の横方向電界が液晶分子のプレチルトに逆らう領域が最も低減されるように選択されているので、リバースチルト・ドメインに基づく表示不良自体が軽減される。

【0027】しかも、2つの異なる配向領域の境界並びにリバースチルト・ドメインに基づく表示不良領域が、それぞれ補助容量線(181)にて効率的に遮光されている。これらの理由により、この実施例の液晶表示装置(1)によれば、高い開口率を維持しつつ優れた表示コントラストを達成することができる。しかも、遮光層を補助容量線(181)にて構成することで、製造工数の増大なく、また補助容量線(181)自体が信号線(111)や走査線(121)と画素電極(141)との間の横方向電界をシールドし緩和するよう画素電極(141)の外形に沿って形成されているので、一層優れた効果を達成することができる。

【0028】また、当然のことながら、各表示画素が2つの異なる配向領域を備えているため、広い視野角を達成することができる。この実施例では、2つの異なる配向領域の境界並びにリバースチルト・ドメインに基づく表示不良領域の遮光を補助容量線(181)にて行ったが、対向基板(500)側の遮光層(511)にて行ってもかまわないが、アレイ基板(100)との合わせ精度を考慮するとアレイ基板(100)で行うことが望ましく、特に横方向電界をシールドし緩和するのであれば補助容量線(181)を用いることが望ましい。また、走査線(121)を補助容量線とする場合は、走査線(121)で行ってもかまわない。また、この実施例では、各表示画素に2つの異なる配向領域を形成する場合を例にとったが、複数形成される場合であってもかまわない。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、広視野角化の実現が可能であり、しかも良好な表示コントラストの達成が可能な液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例の液晶表示装置を示すもので、同図(a)はアレイ基板の概略正面図、同図(b)はその配向方向を示す図である。

【図2】図2は、図1におけるAA'線に沿って切断した液晶表示装置の概略斜視図である。

【図3】図3は、電圧無印加時における液晶表示装置の配列状態を説明する図である。

【図4】図4は、電圧印加時における液晶表示装置の配列状態を説明する図である。

【図5】図5は、アレイ基板の概略構成図である。

【図6】図6は、リバースチルト・ドメインに基づく表示不良領域を説明するための図である。

【符号の説明】

(1) …液晶表示装置

(100) …アレイ基板

(111) …信号線

(121) …走査線

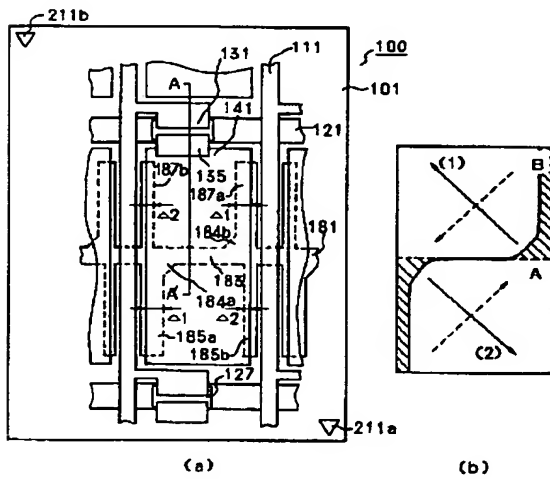
(131) …TFT

(141) …画素電極

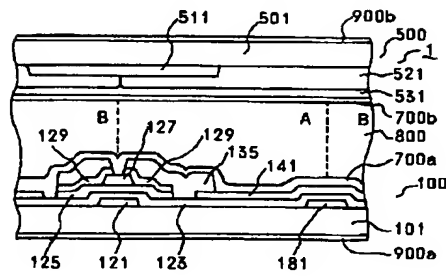
(500) …対向基板

(800) …液晶層

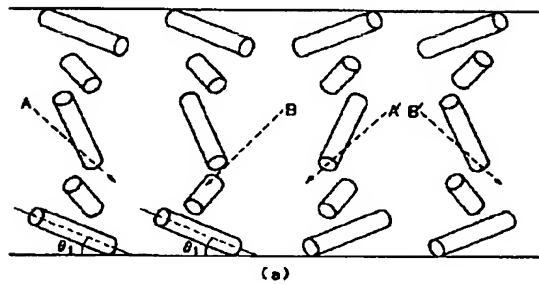
【図1】



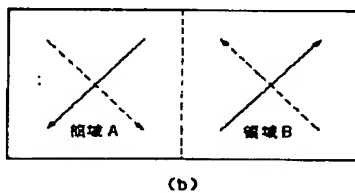
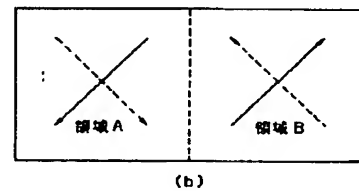
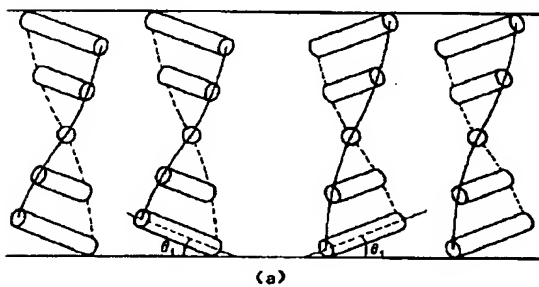
【図2】



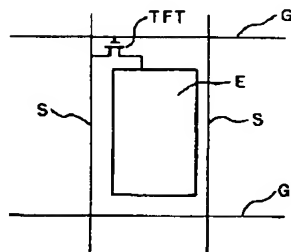
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

